Monitor e Tastiere

Nelle pagine precedenti è stata descritta l'unità centrale del personal computer, sia esternamente che internamente, e sono state definite le diverse schede e moduli che si trovano al suo interno, i diversi commutatori che l'utente può utilizzare, e i connettori che permettono il collegamento dell'unità principale con le varie periferiche.

Perché l'utente possa comunicare in modo interattivo con il computer deve poter disporre di due periferiche indispensabili:

- *la tastiera*
- *il monitor*

Entrambe costituiscono gli elementi fondamentali di comunicazione tra l'utente e la macchina: il monitor è lo strumento di comunicazione visiva, mentre la tastiera è il mezzo tramite il quale l'utente può colloquiare con l'elaboratore inviando comandi o rispondendo alle richieste (introducendo i dati necessari per l'esecuzione dei diversi compiti) che l'elaboratore propone, in funzione dei diversi programmi, in modo da poter operare con gli stessi.

É molto importante comunque conoscere bene la procedura di installazione di un personal computer, e quali sono gli spazi più

La tastiera e il monitor sono gli elementi di comunicazione più comuni tra l'utente e il personal computer

La tastiera è suddivisa in zone per facilitare le diverse operazioni

idonei per la sua ubicazione: una preparazione non corretta, o la scelta di locali non adatti può essere causa di guasti e, in alcuni casi, di danni molto gravi, quali la rottura del disco rigido a causa di piccoli urti o movimenti bruschi.

LA TASTIERA

É il dispositivo di comunicazione che permette di trasmettere all'unità centrale i vari comandi o i dati necessari per poter lavorare con il computer nelle diverse applicazioni previste dai programmi. A tal fine, il sistema dispone dei necessari circuiti di adattamento per la connessione dell'interfaccia seriale della tastiera.
Quando il microprocessore riceve un segnale dalla tastiera, questi circuiti di adattamento generano un interrupt; a volte, l'interfaccia può richiedere l'esecuzione di un test diagnostico per la tastiera stessa.
Il collegamento della tastiera all'interfaccia del sistema viene effettuato tramite un connettore DIN a cinque poli, presente sul pannello posteriore dell'unità centrale del personal computer.

Attualmente la tastiera più diffusa è quella definita "tastiera avanzata a centouno tasti"

Attualmente la tastiera più diffusa è quella definita *tastiera estesa a centouno tasti*, che può essere suddivisa in tre zone distinte:

Zona 1. Tasti funzione

Sono dodici tasti utilizzati nei programmi per eseguire delle operazioni complesse, quali ad esempio delle macro, e vengono così chiamati perché l'azione svolta e il loro significato dipendono dal programma che si sta eseguendo.
Questi dodici tasti sono ubicati sulla parte superiore della tastiera, e sono indicati con i nomi: ***F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12***.
Nel sistema operativo MS/DOS alcuni di questi tasti hanno le seguenti funzioni:
- *Ripete l'ultimo comando inviato al computer carattere per carattere.*
- *Ripete, premendolo una sola volta, l'intero ultimo comando inviato al computer.*
- *Inserisce il segno di termine dell'editazione ^Z, proprio dell'editor di alcune versioni del sistema MS/DOS.*

Nel programma GWBASIC invece (un linguaggio di programmazione), questi tasti eseguono le seguenti funzioni:
F1: List; **F2**: Run; **F3**: Load; **F4**: Save; **F5**: Cont; **F6**: LPT1; **F7**: Tron; **F8**: Troff; **F9**: Key; **F10**: Screen.
Tutti questi tasti, nel caso del GWBASIC, rappresentano comandi diretti di questo programma, e ciascuno di essi esegue una funzione complessa.

Nelle tastiere moderne sono presenti molti tasti che hanno più di una funzione

La tastiera QWERTY e i tasti funzione occupano la maggior parte dello spazio a disposizione

Zona2. Tasti numerici e di spostamento del cursore

In questa zona è possibile distinguere una piccola tastiera che può svolgere due diversi compiti: quello di tastierino numerico oppure di spostamento del cursore. Per passare dall'uno all'altro è sufficiente premere il tasto "Bloc Num" (o "Num Lock"), che è situato in alto a sinistra.

Tastierino numerico

I tasti sono disposti come nella tastiera di una calcolatrice, per cui viene facilitato il lavoro di inserimento dei dati numerici.

In questa piccola zona della tastiera sono presenti i tasti dallo "0" al "9" e i diversi simboli delle principali operazioni matematiche: i segni "+" e "-" dell'addizione e della sottrazione, e quelli della divisione e della moltiplicazione, rispettivamente "/" e "*". Inoltre, è disponibile anche il punto decimale.

Tastiera di spostamento del cursore

Questa piccola tastiera, anche conosciuta con il nome di tastiera di direzione, presenta alcuni comandi di salto di posizione e le frecce relative alla direzione di spostamento del cursore.

I comandi di salto di posizione presenti in questa zona della tastiera sono i seguenti:

Inizio -Premendo questo tasto si ottiene lo spostamento del cursore all'inizio della linea, della pagina, o del paragrafo, in funzione dell'editore testi utilizzato.

Pag ↑ -Quando viene premuto questo tasto il cursore torna indietro di una pagina.

Pag ↓ -Quando viene premuto questo tasto il cursore avanza di una pagina.

Fine -Quando si preme questo tasto il cursore viene inviato alla fine della linea, della pagina, o del paragrafo, in funzione dell'editore testi utilizzato.

Ins -Questo tasto abilita o disabilita la modalità inserimento dei caratteri, vale a dire la possibilità di inserire dei nuovi caratteri in un testo o sovrascrivere quelli dello stesso.

Canc -Questo tasto consente di cancellare il carattere sul quale è posizionato il cursore o quello successivo, in funzione dell'editore testi in uso.

Le frecce direzionali servono per spostare il cursore nella direzione indicata sul rispettivo tasto

Alcuni tasti sono collegati a diodi LED che indicano il loro stato

Le frecce servono per spostare il cursore nella direzione indicata dalle stesse, facendolo scorrere di un carattere o di una posizione ad ogni pressione del relativo tasto. Tenendo premuto quest'ultimo invece, si otterrà uno spostamento del cursore continuo nella direzione indicata.

Zona 3. Tastiera modello QWERTY

É la tastiera tipica delle macchine da scrivere, e prende il nome di "QWERTY" per via del fatto che i tasti della seconda fila iniziano con le lettere "Q", "W", "E", "R", "T", "Y".

Questa è la zona più ampia della tastiera, poiché occupa tutta la parte centrale e quella di sinistra; è dotata di cinquantanove tasti, ed è lo strumento che permette l'inserimento dei caratteri.

Sulla tastiera sono presenti tasti con impresso più di un carattere; alcuni di questi ne presentano anche tre, per cui è necessario operare in modo diverso per accedere a ciascuno di essi.

Sulla tastiera si possono trovare tasti con più di un carattere

Tasti con tre caratteri

Per digitare il carattere che si trova impresso sulla parte inferiore sinistra del tasto è sufficiente premere il tasto.

Il carattere impresso sopra al precedente si ottiene premendo contemporaneamente il tasto stesso e il tasto "⇧" (freccia delle lettere maiuscole).

Il carattere impresso sulla faccia anteriore o sulla parte inferiore destra del tasto si ottiene premendo contemporaneamente questo tasto e i tasti "Ctrl" e "Alt", oppure, premendo contemporaneamente il tasto "Alt Gr" (quando presente) e il tasto del carattere desiderato.

Tasti di particolare impiego

Nella tastiera sono presenti alcuni tasti che hanno una certa qual importanza per via delle funzioni che realizzano, poiché non rappresentano dei caratteri ma svolgono determinate azioni operative.

"INVIO" - Definito anche "RETURN" o "ENTER", è l'equivalente del ritorno carrello delle macchine da scrivere. Ogni volta che questo tasto viene premuto il cursore si posiziona all'inizio della linea successiva.

Viene utilizzato sia con il sistema operativo che con i programmi applicativi per confermare i comandi o le risposte.

"BARRA SPAZIATRICE" - Svolge la stessa funzione che ha nella macchina da scrivere. Premendola

una volta il cursore avanza di uno spazio, se viene premuta due volte il cursore avanza di due spazi, e così via.

"TABULATORE" - Questo tasto è contraddistinto da due frecce contrapposte, e viene utilizzato per tabulare documenti, lasciare lo spazio di inizio paragrafo, o per introdurre dati incolonnati.

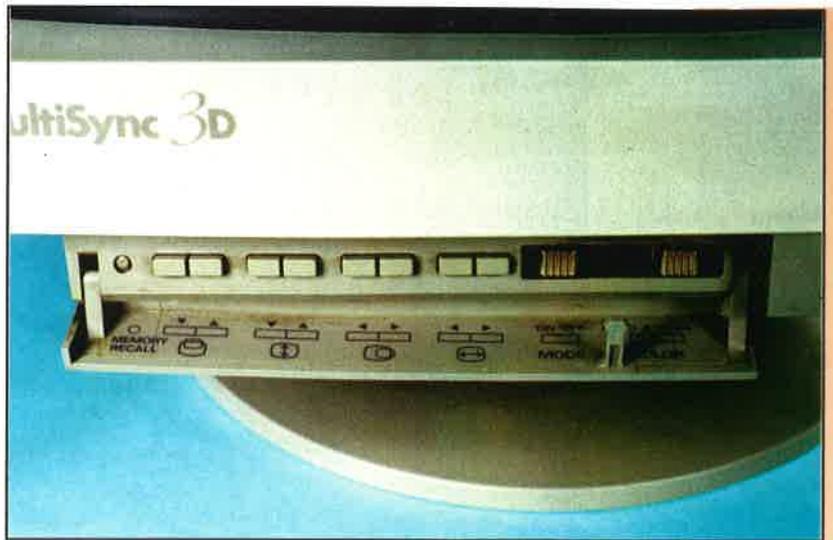
"BLOC MAIUS" - Detto anche *"CAPS LOCK"*, rappresentato con un lucchetto, equivale al tasto di blocco per le lettere maiuscole delle macchine da scrivere. L'unica differenza sta nel fatto che in queste ultime il blocco vale anche per i tasti della prima riga della tastiera per cui, digitando un qualunque tasto di questa riga, verrà stampato il carattere superiore, che normalmente è un numero. Al contrario, nelle tastiere dei computer, pur avendo abilitato il blocco delle lettere maiuscole, per immettere il carattere superiore di un tasto della prima riga bisogna comunque premere contemporaneamente il tasto Shift.

"⇧" - Si trova su entrambi i lati della tastiera alfanumerica, e permette l'immissione delle lettere maiuscole se premuto contemporaneamente al tasto del relativo carattere.

Se viene utilizzato con il tasto *"Bloc Maius"* attivato viene immessa la lettera minuscola del carattere corrispondente al tasto premuto.

"BACKSPACE" - Questo tasto, generalmente rettangolare, è contrassegnato da una freccia rivolta verso sinistra; quando viene premuto sposta il cursore verso sinistra effettuando la cancellazione dei caratteri che incontra sul suo percorso.

"ESC" - Anche conosciuto con il nome di *Escape*, svolge la funzione di uscita nella maggior parte dei programmi applicativi esistenti sul mercato; nel sistema operativo MS/DOS invece, annulla la linea sulla quale si trova il cursore, inserendo una barra retroversa (\) e spostando lo stesso sulla linea successiva.

Alcuni monitor dispongono delle sole regolazioni di luminosità e contrasto

Esistono monitor che consentono di regolare sia l'ampiezza che la centratura verticale e orizzontale

"CTRL" - Più conosciuto con il generico nome di *Control*, viene normalmente utilizzato in combinazione con altri tasti per svolgere funzioni particolari. Ad esempio, quando viene premuto in combinazione con i tasti funzione è possibile immettere dei comandi preprogrammati alternativi.

"ALT" - É un tasto che, come il tasto *"Control"*, viene utilizzato per svolgere funzioni multitasto. Consente, se utilizzato in combinazione con i tasti funzione, di immettere ulteriori comandi preprogrammati.

Con questo tasto è inoltre possibile inserire tutti i duecentocinquantasei caratteri **ASCII**, compresi quelli non presenti sulla tastiera; la loro immissione si ottiene premendo il tasto Alt e contemporaneamente digitando sul tastierino numerico il valore del carattere ASCII desiderato. Rilasciando il tasto *Alt* sullo schermo comparirà il carattere ASCII che si voleva ottenere.

Ad esempio, se si vuole immettere il simbolo di radice quadrata (√), corrispondente al carattere ASCII 251, si dovrà preme il tasto *"Alt"* e contemporaneamente digitare il numero 251; dopo aver digitato il numero si deve rilasciare il tasto *"Alt"* e sullo schermo comparirà il suddetto simbolo.

Con il tasto "Bloc Maius" attivato viene riprodotto il carattere maiuscolo della lettera desiderata

Il collegamento tra il monitor e l'unità centrale viene realizzato tramite un connettore

Esiste una tabella, definita Tabella dei Codici ASCII, che riporta i codici numerici relativi a tutti i caratteri che si possono ottenere.

"Bloc Scorr" - Con questo tasto attivato, ogni volta che si pigia una freccia del tastierino numerico, invece dello spostamento del cursore di uno spazio nel verso della freccia si provoca lo spostamento in quel senso di tutto lo schermo, con il cursore che rimane nella stessa posizione rispetto allo stesso. Questo movimento dello schermo è conosciuto con il nome di "SCROLL".

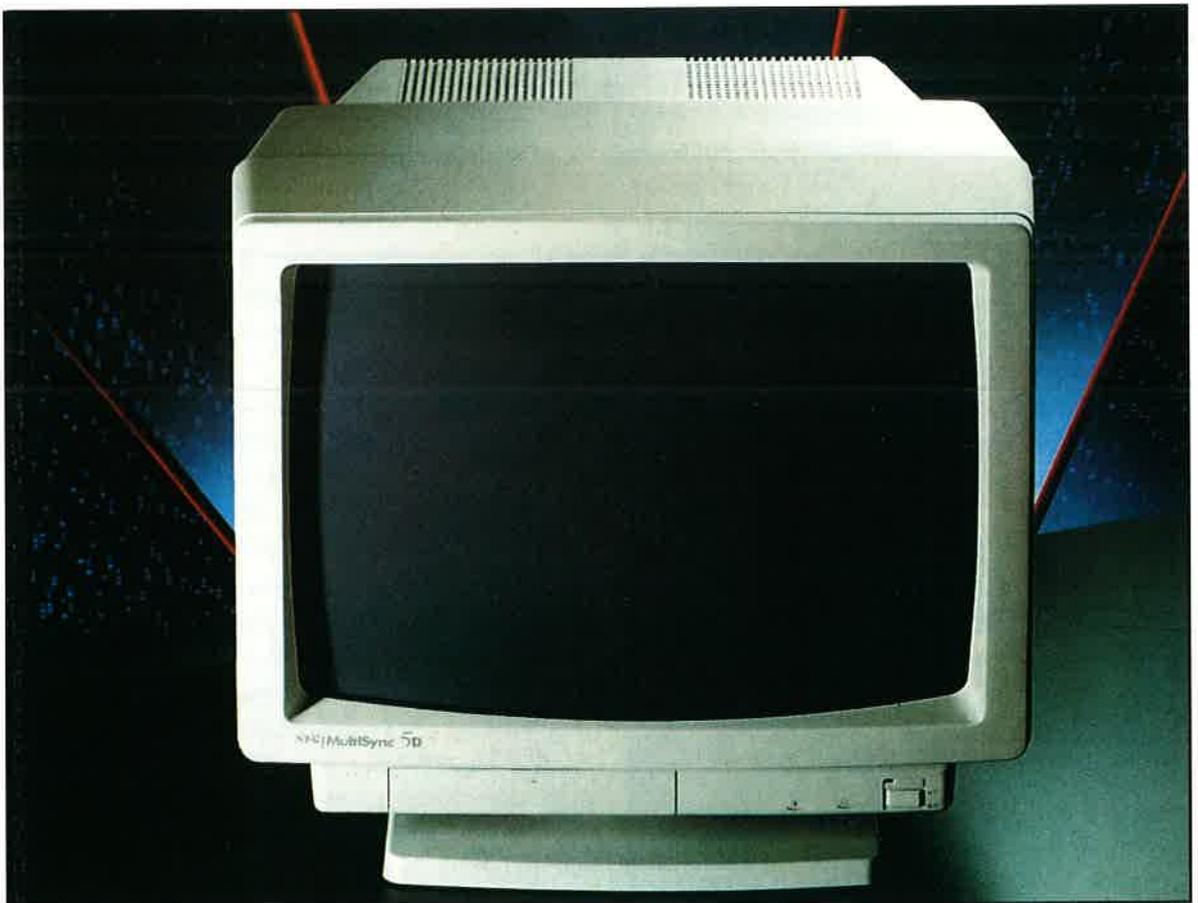
"Stamp" - Questo tasto viene utilizzato per inviare ciò che è visualizzato sullo schermo alla stampante, operazione che consente di stampare quanto presente sul video in quel momento. Generalmente per attivare questa funzione occorre premere il tasto *Stamp* in combinazione con i tasti ⇧ e *; gli elaboratori più moderni invece, eseguono questa operazione con il solo tasto *Stamp*.

"ALT GR" - In alcuni programmi produce lo stesso risultato dei tasti *Ctrl* + *Alt*, ma generalmente serve per immettere il terzo carattere di quei tasti che, come detto in precedenza, presentano tre diversi caratteri.

Il Monitor

Il personal computer si completa con il monitor

Il personal computer si completa con il monitor, che rappresenta il dispositivo di comunicazione visiva con l'utilizzatore; si tratta perciò di un elemento che non può mancare in un sistema di questo tipo.

Il tipo di monitor varia in funzione dell'impiego che l'utente ha previsto per il suo personal computer, e dipende sempre dalla scheda grafica che si trova nell'unità principale; di questa si è già

Il monitor costituisce l'elemento di comunicazione visiva del personal computer

L'unità centrale, il monitor e la tastiera sono inseparabili

parlato nelle pagini precedenti di quest'opera.
I diversi tipi di scheda che si trovano in commercio sono i seguenti:

TIPI DI MONITOR				
HERCULES	CGA	EGA	VGA	SVGA
B/N	B/N	B/N	B/N	B/N
COLORE	COLORE	COLORE	COLORE	COLORE

L'impiego di un tipo anziché di un altro dipende dall'applicazione che l'utente pensa di utilizzare, e dalla risoluzione che questi desidera; esistono operazioni che necessitano di una risoluzione molto elevata, come ad esempio nei lavori di disegno computerizzato con il CAD e il CAM (progettazione meccanica assistita dal calcolatore), in cui è richiesta una risoluzione molto alta per poter ottimizzare i dettagli con la massima precisione.
Attualmente il tipo di scheda più utilizzato, o che si sta maggiormente imponendo, è la SVGA a colori, che permette di ottenere valori di risoluzione molto buoni in funzione della qualità del monitor utilizzato.
Questi monitor vengono commercializzati con varie dimensioni per poterli adattare alle diverse esigenze, ma i più comuni sono i monitor a quattordici pollici.
Il monitor è dotato di alcune regolazioni che

Il tipo di scheda per monitor più utilizzata è la SVGA

permettono di adeguare nel miglior modo possibile la visualizzazione delle informazioni rispetto alla vista dell'operatore; inoltre, richiede una serie di collegamenti per poter funzionare.

I collegamenti richiesti dal monitor sono i seguenti:
- alimentazione di rete
- segnali video provenienti dalla scheda grafica.

La connessione dell'alimentazione di rete viene normalmente realizzata per mezzo di un cavo dotato di un connettore in materiale plastico che deve essere inserito nell'apposita presa presente sulla parte posteriore del personal, in modo che all'accensione dell'elaboratore venga alimentato automaticamente anche il monitor.

Alcune volte il cavo di alimentazione termina con una normale spina di rete, per cui è necessario collegarlo alla presa più vicina del locale in cui si trova il monitor.

I personal computer sono diventati componenti ormai indispensabili in molte attività

In questi casi bisogna accendere e spegnere il monitor stesso tramite il suo interruttore di alimentazione, ogni volta che si accende o spegne l'elaboratore.

L'altro collegamento, conosciuto come collegamento video, è quello che trasmette al monitor i segnali necessari per il suo funzionamento; questi segnali sono generati dalla scheda grafica che si trova all'interno dell'unità principale.

Il monitor è dotato di una serie di manopole e regolazioni esterne

I segnali presenti sul connettore sono i segnali di sincronismo verticale e orizzontale, i segnali relativi all'intensità, il segnale video e i segnali RGB (dalla definizione anglosassone Red, Green, Blue); inoltre, è presente anche il riferimento di massa che unisce l'unità principale e la periferica. Sul monitor sono presenti invece delle apposite manopole che permettono la regolazione esterna di questi segnali da parte dell'utente.

INTERRUTTORE ACCESO/SPENTO: come è ovvio, questo interruttore serve per spegnere o accendere il monitor.

CONTROLLO DELLA LUMINOSITA': con questo potenziometro è possibile regolare correttamente la luminosità dello schermo per adattarla alle proprie esigenze.

CONTROLLO DEL CONTRASTO: è un potenziometro che consente la regolazione del contrasto dell'immagine, per ottenere i migliori risultati di visualizzazione.

LE PORTE LOGICHE

Le diverse corrispondenze tre le variabili di ingresso e di uscita di un circuito combinatorio vengono definite tramite le funzioni logiche già descritte in precedenza, che è possibile tradurre in forma applicativa tramite dei circuiti denominati porte logiche.

L'analisi delle porte logiche consentirà all'utente di risolvere due grandi problemi di grande interesse legati all'elettronica digitale:

1. - dato un circuito, identificare la funzione logica che questo rappresenta.
2. - partendo da una funzione logica, stabilire i diversi elementi del circuito che la rappresentano.

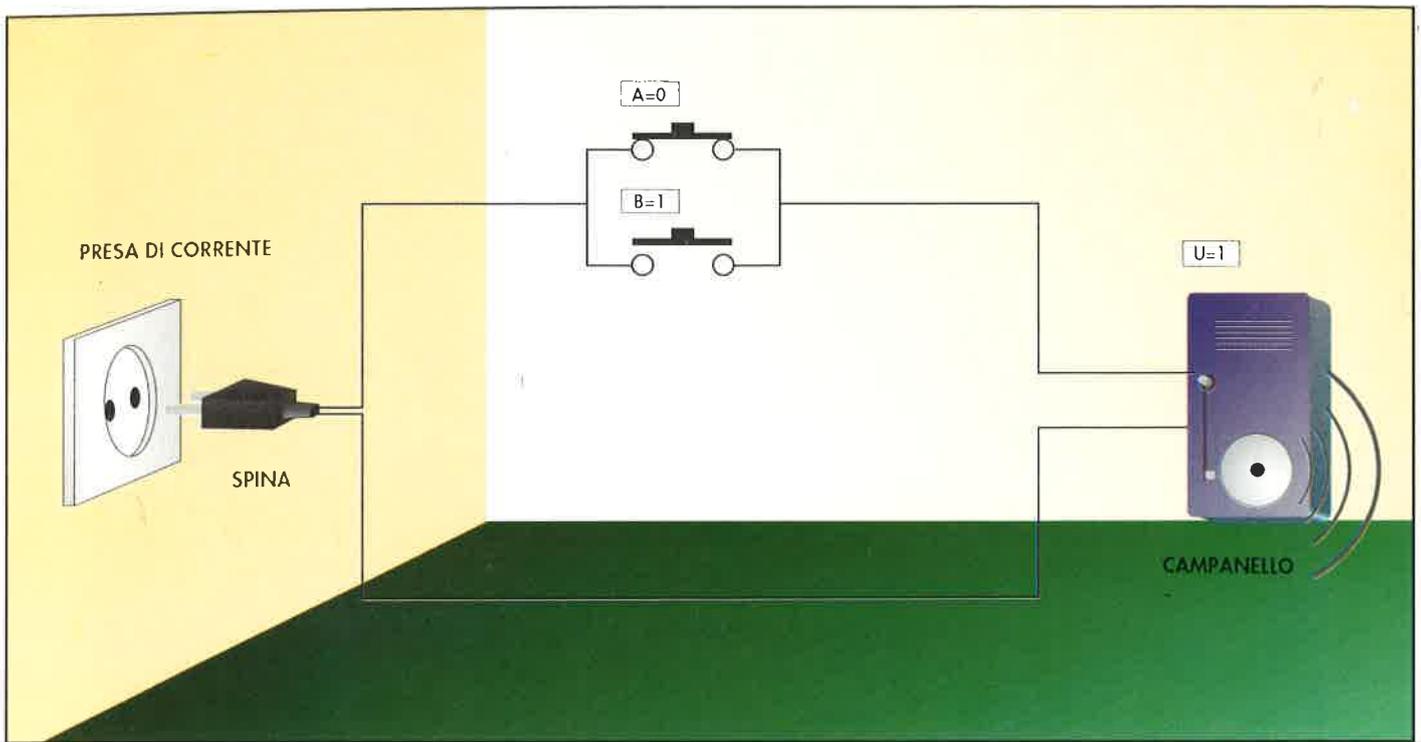
Di seguito verranno descritte le diverse porte logiche.

Rappresentazione di una porta OR e andamento in funzione del tempo delle variabili di ingresso e di uscita

FUNZIONE OR

Può anche essere chiamata porta O, somma o unione. Al contrario della funzione invertente, che consta solamente di un ingresso e di una uscita, questo tipo di porta può avere più ingressi. Per renderne più semplice la comprensione si utilizzeranno solamente due ingressi.

La funzione OR risulterà vera, vale a dire che si otterrà in uscita un valore logico 1, se risulta vero almeno uno dei suoi due ingressi. La sua rappresentazione matematica è:

$$U = A + B$$

Il circuito composto da due pulsanti in parallelo simula il funzionamento di una porta OR

La tabella della verità di una porta OR è rappresentata come segue:

La funzione OR risulta vera se è vero almeno uno dei suoi ingressi

A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
U	0	1	1	1

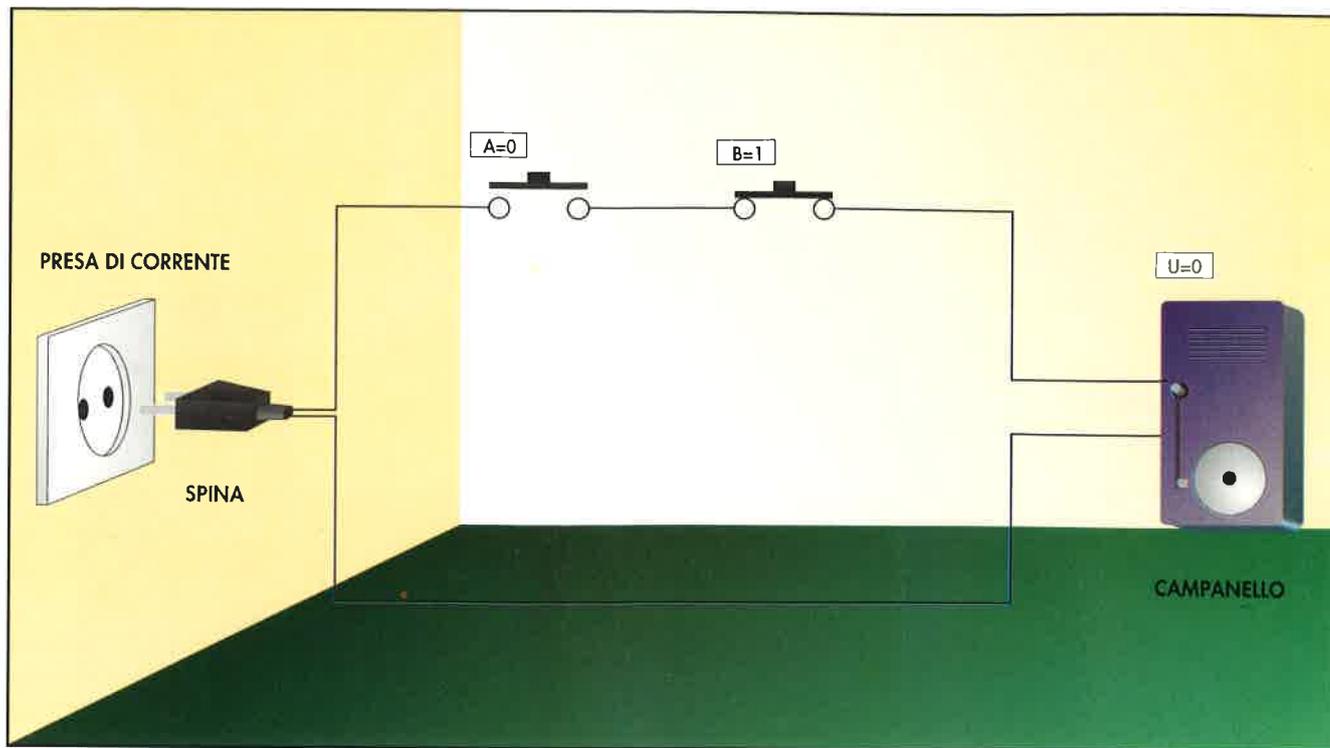
Simbolo logico di una porta AND e diagrammi temporali

Utilizzando il circuito descritto nel capitolo precedente, realizzato con diversi pulsanti e un campanello, si potrà capire in modo più chiaro la funzione realizzata dalla porta OR. Il circuito è formato da due pulsanti posti in parallelo che permettono, quando uno qualsiasi dei due viene premuto, un passaggio di corrente che farà suonare il campanello. Si può quindi dire che quando uno dei pulsanti A o B risulta azionato, vale a dire A = 1 o B = 1, oppure A = B = 1, il campanello comincia a suonare (U = 1).

LA FUNZIONE AND

Come la porta logica precedente, anche questa può avere diversi ingressi, ma in questo caso ne verranno utilizzati solamente due. La porta logica AND viene definita come un circuito la cui uscita risulta vera quando tutte le variabili di ingresso sono vere.
L'espressione matematica che la rappresenta è:

$$U = A * B$$

Per questa ragione, a volte viene definita come funzione prodotto.

Due pulsanti in serie a un campanello simulano una porta logica AND

La tabella della verità corrispondente a una porta AND è la seguente:

A	B	U
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Usando il solito circuito applicativo realizzato con pulsanti e campanello, la funzione AND viene rappresentata nel modo seguente: i pulsanti A e B sono posti in serie tra di loro e con il campanello, in modo che solo quando risultano entrambi premuti il campanello può suonare (A = 1 e B = 1).

LA FUNZIONE NAND

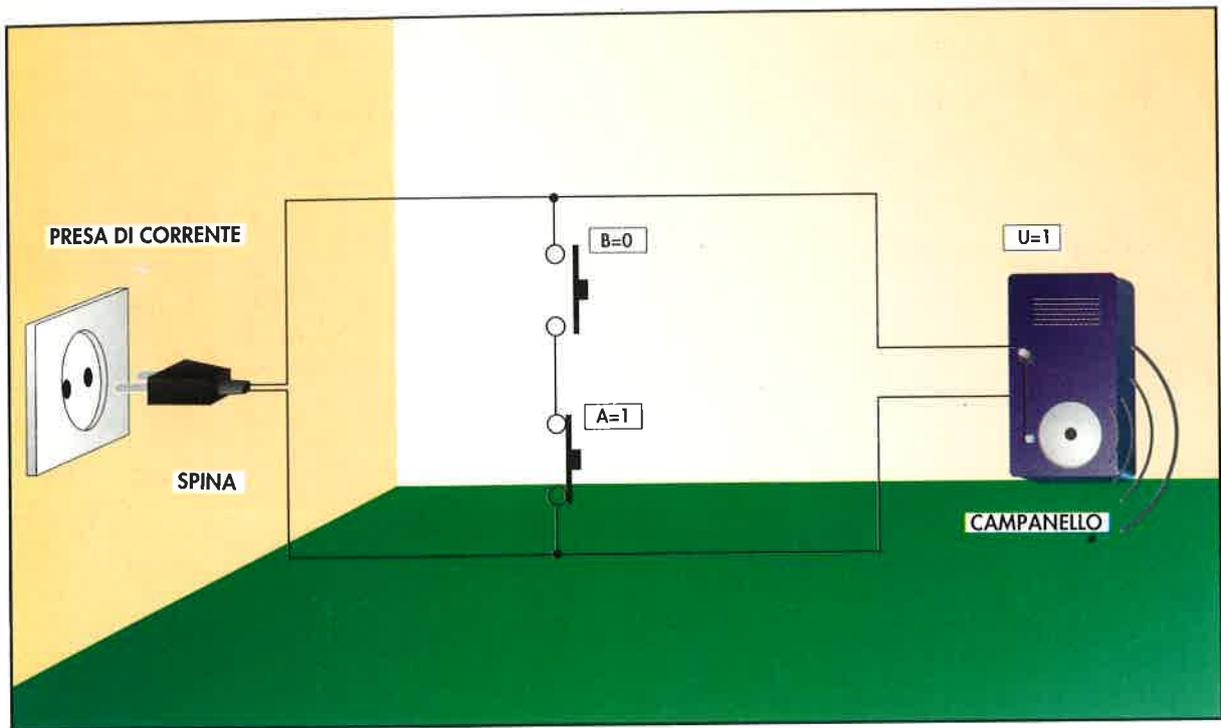
Questa è la porta complementare della funzione AND, ed è formata da una porta AND e da una porta invertente NOT. La funzione matematica che la definisce è:

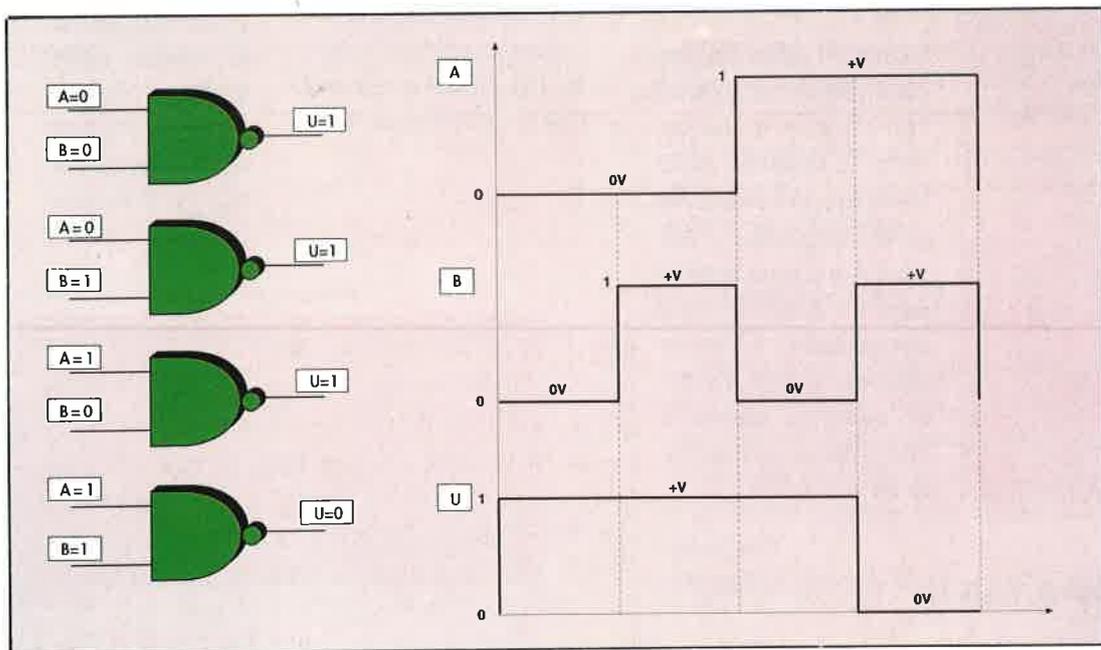
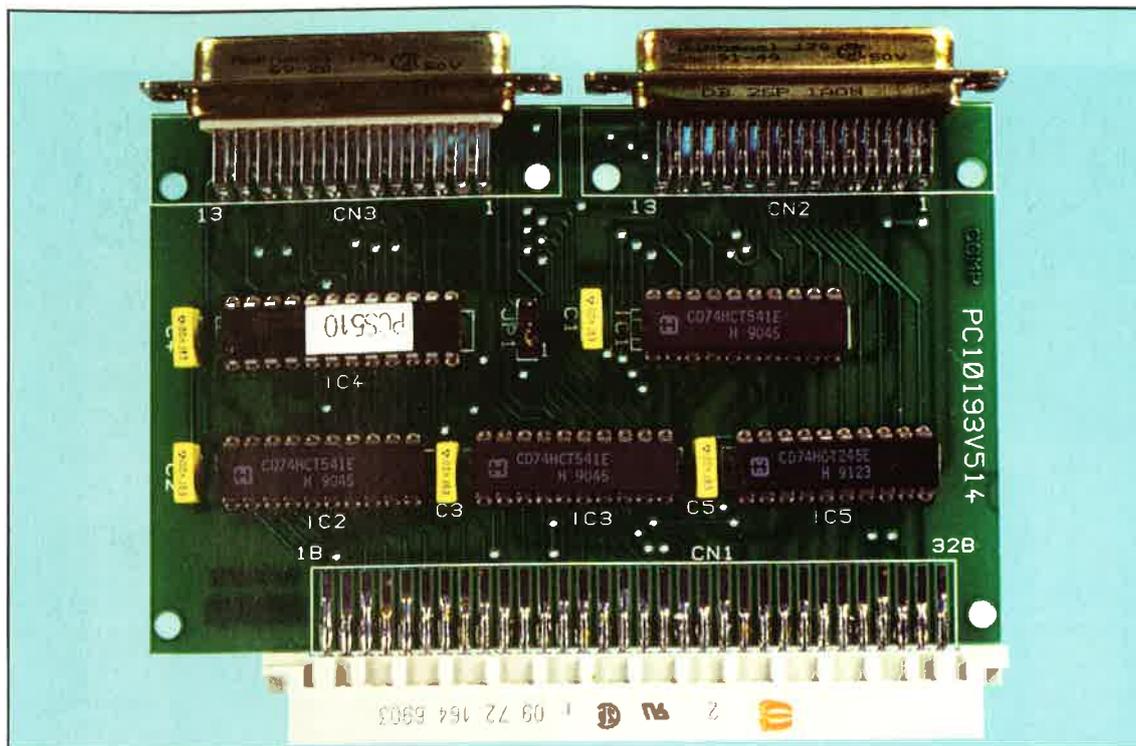
$$U = /(A * B)$$

La porta NAND è complementare della porta AND, ed è composta da una porta AND e da una porta invertente NOT

dove la negazione "/" influisce sul risultato del prodotto A * B. Di conseguenza, la tabella della verità di questa funzione risulterà complementare a quella vista in precedenza:

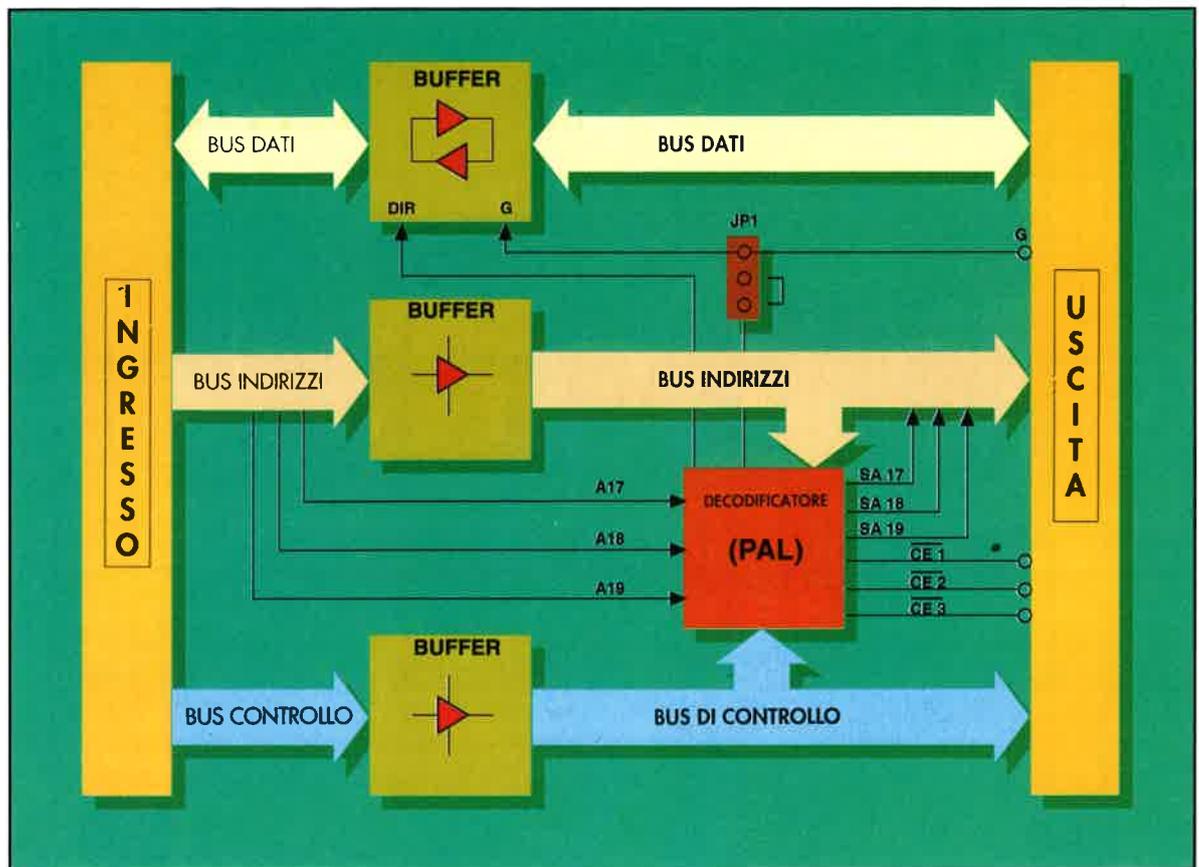
A	0	0	1	1
B	0	1	0	1
U	1	1	1	0

Nel circuito applicativo di esempio i pulsanti A e B sono sempre posti in serie tra di loro, ma questa volta in parallelo rispetto al campanello; in questo modo, solo se vengono premuti simultaneamente (A = 1 e B = 1) si genera un cortocircuito che non

Collegando due pulsanti in serie, e ponendoli in parallelo a un campanello, si ottiene la funzione logica NAND

consente il passaggio della corrente verso il campanello, che quindi non potrà suonare (U = 0). Nelle pagine successive verranno analizzate le restanti porte logiche, che sono alla base dell'elettronica digitale, con i rispettivi diagrammi temporali e schemi equivalenti.

La funzione complementare di una porta AND è denominata porta NAND, ed è realizzata tramite la combinazione di una funzione AND e di una NOT

DECODIFICATORE DI INDIRIZZI

Il circuito che viene presentato di seguito svolge due funzioni ben precise: la decodifica e l'abilitazione di tre uscite, e la realizzazione di una vera interfaccia tra il computer e il mondo esterno.

L'installazione di questo circuito consente, inoltre, di isolare il personal dai prototipi che saranno proposti e progettati nei numeri successivi della presente opera; questa situazione garantirà una maggior tranquillità e sicurezza al lettore.
Con questo circuito vengono decodificati tre indirizzi della mappa di I/O, da CE1 a CE3, con i quali sarà possibile controllare dei circuiti di ingresso, di uscita, dei convertitori A/D, ecc.
Come si è già visto nello schema a blocchi, all'ingresso degli slot del personal sono presenti i segnali relativi ai dati, quelli di controllo, e gli indirizzi.
Il bus dei dati viene inviato a un buffer bidirezionale, che viene controllato dal decodificatore del circuito.

Nello schema a blocchi si possono osservare in ingresso i segnali relativi ai dati, quelli di controllo, e quelli di indirizzamento

Schema a blocchi completo del circuito decodificatore

Il bus degli indirizzi viene inviato a un buffer che agisce come amplificatore e separatore, per evitare possibili cortocircuiti. Tre linee del bus degli indirizzi vengono inviate al decodificatore, che agisce su di esse come un buffer consentendo il risparmio di un integrato. Il bus di controllo viene anch'esso inviato a un buffer simile a quello utilizzato per il bus degli indirizzi. Le uscite di questi buffer vengono inviate al connettore di uscita della scheda; i bus degli indirizzi e di controllo vengono inoltre inviati al decodificatore del circuito. Il compito di questo decodificatore è quello di generare tre uscite di abilitazione per i circuiti, da CE1\ a CE3\, in logica negativa: questo vuol dire che passano a livello basso quando si scrive negli indirizzi previsti.

Il cuore dello schema è costituito dal circuito decodificare programmabile, di tipo PAL

RELATIVAMENTE AL CIRCUITO ...

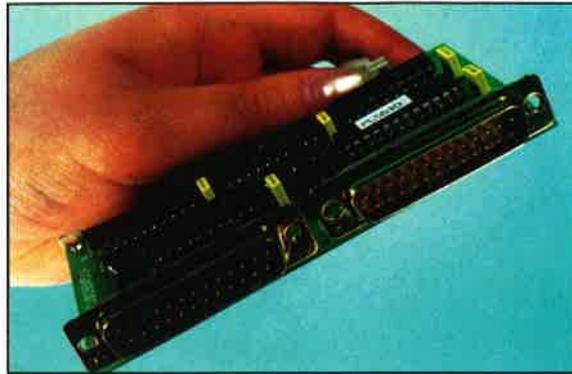
Dallo schema del circuito si può osservare che questo è composto da soli cinque integrati. Tre di questi rappresentano i buffer e sono costituiti da integrati del tipo 74HCT541; con questi viene amplificata e isolata la maggior parte dei segnali più importanti del BUS, come i segnali di controllo per la lettura e la scrittura, il clock, il segnale di reset, gli indirizzi, ecc.

Un circuito altrettanto importante è il buffer bidirezionale utilizzato per la gestione dei dati in arrivo dall'elaboratore. Anche questo circuito ha il compito di amplificare questi segnali e di isolarli.

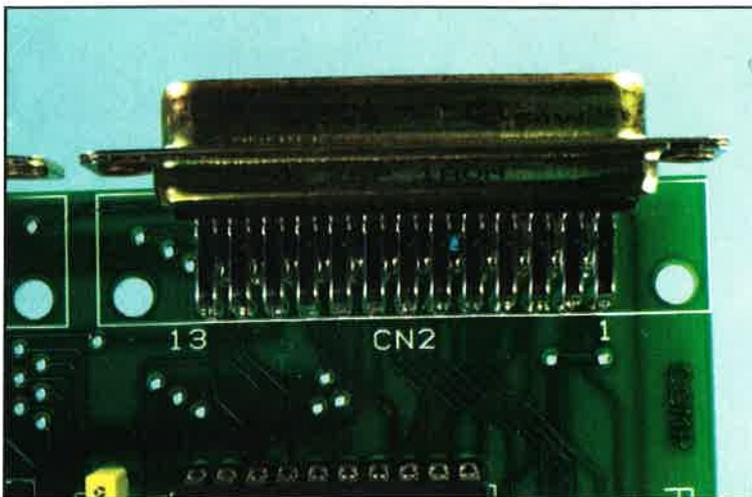
Il cuore dello schema è costituito da un circuito decodificatore programmabile, di tipo PAL, che ha il compito di leggere continuamente gli ingressi relativi agli indirizzi e ai segnali di controllo, per attivare l'uscita corrispondente quando viene eseguita una operazione di lettura o scrittura agli indirizzi programmati. In questo modo è possibile sapere se si è scritto o letto agli indirizzi dove sono residenti le periferiche che si intendono controllare, attivandole quando l'operazione che si sta elaborando lo ordina. Questo circuito provvede anche all'amplificazione e all'isolamento delle tre

linee di indirizzo derivate: in questo modo, sul connettore di uscita sono presenti tutte le linee di indirizzo proprie di un computer di tipo XT. Un altro segnale, generato da questo integrato, viene destinato all'abilitazione del buffer bidirezionale dei dati. Nello schema si può osservare che l'ingresso G del buffer è collegato al jumper JP1 e può essere, tramite questo, derivato da una uscita della PAL o dal connettore di uscita esterno. Con il ponticello settato sulla posizione 1 il segnale viene controllato dalla PAL, e risulta abilitato solo quando si opera su uno degli indirizzi decodificati. Con il ponticello settato sull'altra posizione si ha un controllo esterno del bus dei dati. Questo fatto è molto più interessante di quello che potrebbe apparire, poiché consente di collegare un circuito esterno avente una decodifica completamente separata dalla PAL, oppure di agire sulla mappa di memoria invece che sulle porte di I/O.
Sull'uscita sono presenti tutti i segnali relativi agli indirizzi di un computer modello XT (A0 - A9), gli 8 bit dei dati (D0 - D7), i segnali di controllo per la scrittura e la lettura (sia per la memoria che per le porte di I/O), e i segnali di clock, di reset, di abilitazione dei dati, ecc.

CONNESSIONI DI USCITA

Il solo criterio che si è seguito per distribuire i segnali è legato alla funzionalità, pensando di utilizzare solamente un connettore per la maggior parte delle applicazioni. Questo connettore è CN2, ed è stato pensato per poter agire sulla mappa di I/O del computer. Su questo connettore sono presenti i seguenti segnali:

Il collegamento della scheda con l'esterno è realizzato per mezzo di connettori DB25

SD0-SD7: che formano il bus dei dati, dopo essere passati attraverso un buffer bidirezionale (per sicurezza).
SA0-SA3: sono le quattro linee di indirizzo meno significative del bus degli indirizzi, e risultano utili per il controllo di piccoli dispositivi di indirizzamento semplice (ad esempio un controllore di interrupt o una delle porte di ingresso/uscita).
SAEN: questo segnale viene utilizzato per impedire che il microprocessore o altri dispositivi assumano il controllo dei bus degli indirizzi e dei dati quando si sta compiendo qualche trasferimento di DMA. Se questa linea si trova a livello logico alto il controllore del DMA assume il controllo dei bus degli indirizzi e dei dati e delle linee di scrittura e lettura in memoria o nella mappa di I/O.
SIORD\: è il segnale di lettura per la mappa di I/O. Quando questa linea passa a livello basso viene effettuata una operazione di lettura nella mappa di I/O.
SIOWR\: linea che passa a livello basso quando viene effettuata una operazione di scrittura nella mappa di I/O del microprocessore.
SCLK: è l'uscita del clock principale del computer. Il suo fattore di utilizzo è del 33%.
SRESET: è la linea di reset del sistema. Viene utilizzata per inizializzare un dato dispositivo quando a questo viene inviata

Nello schema si può vedere che l'ingresso G del "buffer" è collegato al terminale centrale del ponticello JP1

Dettaglio del connettore DB25 di uscita

Il cuore del circuito risiede nel decodificatore, costituito dal circuito integrato PAL20L8

l'alimentazione. Questo segnale è sincronizzato con il fronte di discesa del segnale di clock, ed è attivo a livello alto.

CE1\-CE3\: sono le tre uscite di abilitazione del circuito. Passano a livello basso ogni volta che viene eseguita una operazione di lettura o scrittura ad un determinato indirizzo della mappa di I/O. In una delle figure successive si possono osservare gli indirizzi relativi a queste uscite.

Sul connettore CN3 sono presenti degli altri segnali che ampliano e completano quelli analizzati sinora:

SMWR\: è il segnale di scrittura in memoria. Quando il suo stato passa a livello basso indica alla memoria che deve accettare i dati presenti sul bus.

SMRD\: questa linea viene utilizzata per la lettura della memoria. É attiva a livello basso, e consente il trasferimento dalla memoria al bus di un determinato dato, che il microprocessore deve accettare come valido.

SA4-SA19: sono le 16 linee più significative del bus degli indirizzi. Possono essere utilizzate per codificare qualsiasi dispositivo nella parte alta della memoria e, unitamente alle quattro presenti sull'altro connettore, costituiscono il bus completo degli indirizzi.

DIR: questo segnale (uscita) indica la direzione del flusso dei dati, e ha il compito di controllare che il buffer bidirezionale lasci passare i dati nella direzione corretta; ciò vuol dire che deve controllare se l'operazione che si sta svolgendo in quel momento è di ingresso o di uscita. É anche presente sul connettore di uscita in modo da poter utilizzare un buffer esterno senza dover decodificare l'operazione che si sta elaborando.

Spostando il ponticello JP1 nella posizione 2 si otterrà il controllo esterno di abilitazione per il "buffer" del bus dati

G: è un segnale di ingresso. Settando il ponticello JP1 nella posizione 2 è possibile controllare l'abilitazione del buffer dei dati tramite un circuito esterno e, in questo modo, decodificare l'abilitazione desiderata sia verso indirizzi propri della memoria che della mappa di I/O. Con JP1 in posizione 1 la decodifica è eseguita da IC4, che setta gli indirizzi ai valori riportati nella figura relativa alla mappa di I/O.

Inoltre, sui due connettori vengono riportate anche le linee di alimentazione presenti sullo slot dell'unità centrale, nonché la massa del sistema. In questo modo vengono rese disponibili delle alimentazioni per i circuiti esterni.

IL CIRCUITO 74HCT541

Questo integrato è un buffer a otto linee con uscita non invertente di tipo 3-state. Questo significa che può assumere tre stati: livello logico alto, livello logico basso e alta impedenza. La condizione di alta impedenza viene assunta quando sia G1 che G2 passano a livello alto.

Nel circuito proposto quest'ultima condizione non si verifica mai, poiché gli ingressi G1 e G2 sono collegati a massa.

Il compito di questo circuito è quello di operare da amplificatore separatore per la maggior parte dei

Il connettore A + B utilizzato nel montaggio è dotato di una tacca che ne consente il corretto orientamento

Schema completo del circuito decodificatore di indirizzi

segnali provenienti dal bus di espansione, e di inviarli successivamente ai connettori di uscita.

IL CIRCUITO 74HCT245

Questo circuito è un buffer bidirezionale a 8 linee con uscita non invertente. Consente il passaggio dei segnali in entrambe le direzioni, in funzione dello stato logico assunto dal terminale 1 (DIR): quando si trova a livello logico alto il verso dei dati è da A verso B, mentre quando è a livello logico basso il flusso è contrario. Inoltre, può assumere anche la condizione di alta impedenza, controllata tramite il suo terminale 19 (G). La funzione di questo integrato è quella di regolare il flusso dei dati tra il computer e i circuiti periferici. Il suo controllo viene effettuato tramite la PAL 20L8 (IC4), che ha il compito di verificare il livello logico che devono assumere i terminali di indirizzamento e di abilitazione.

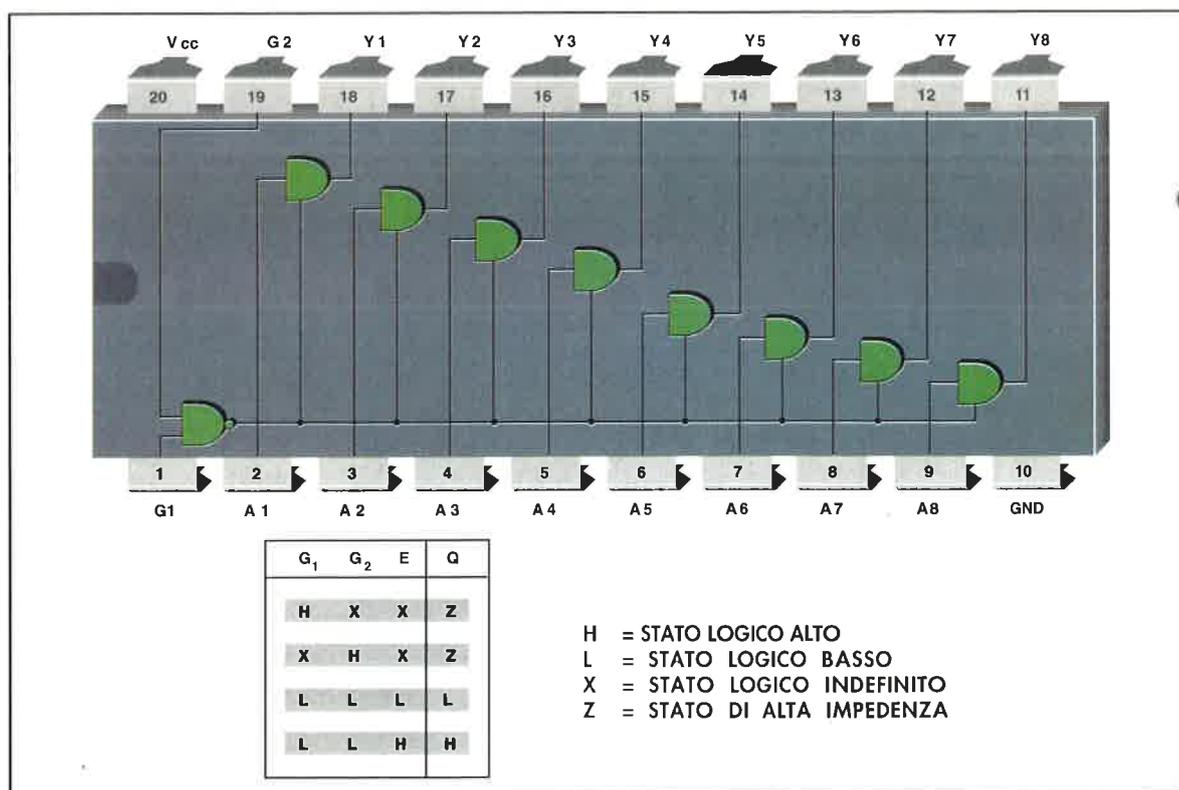
IL CIRCUITO DECODIFICATORE

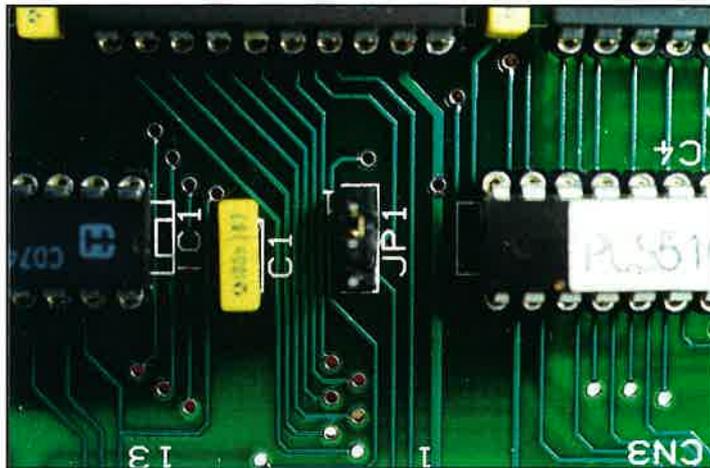
Questo integrato è una Matrice Logica Programmabile (PAL), configurabile per un massimo di 20 ingressi e 8 uscite. La condizione ottimale prevede però che per una configurazione a 20 ingressi il numero delle uscite reali venga ridotto a 2. Nel caso in esame si sono utilizzati rispettivamente 14 ingressi e 8 uscite. Per settare le diverse configurazioni viene utilizzato lo stesso programma necessario per impostare le equazioni. Come già indicato, la funzione di questo integrato è quella di generare le uscite di abilitazione (da

Il circuito 74HCT541 è un buffer a otto linee con uscita non invertente

CE1\ a CE3\). Questi terminali si trovano normalmente a livello alto, sino a quando non viene effettuata un'operazione di scrittura o di lettura nella mappa delle porte di I/O (agli indirizzi che compaiono nella tabella riportata nella relativa figura), momento nel quale l'uscita passa a livello basso per tutto il tempo di durata dell'istruzione. In questa tabella è possibile osservare che ciascuna di queste uscite non si attiva per un solo indirizzo, ma per diversi contigui. Ad esempio CE1\ corrisponde agli indirizzi H300-H307 (esadecimale). Questo è dovuto al fatto che non vengono decodificate tutte le linee degli indirizzi. Nello schema si può osservare che alla PAL arrivano le linee degli indirizzi A9-A3, e non sono invece presenti le linee più basse; in questo modo, per ciascuna combinazione di dati agli indirizzi impostati, esistono altri 8 indirizzi che non raggiungono questo integrato, ma risultano simulati. Questo fatto non rappresenta un problema per il circuito che si sta analizzando poiché, globalmente, vengono impiegati gli indirizzi che vanno da H300 a H31F relativi alla mappa delle porte di I/O; tutti questi indirizzi sono destinati a schede sperimentali, in modo da non creare interferenze con altri dispositivi collegati al personal computer.

Altri segnali controllati dal decodificatore sono quelli relativi all'indirizzamento del flusso dei dati per il buffer bidirezionale (IC5) e all'abilitazione dello stesso (DIR e G rispettivamente). Per la generazione del segnale DIR vengono considerati i segnali di lettura, sia in memoria che nelle porte I/O, in modo tale che quando viene eseguita una di queste operazioni il verso del buffer viene direzionato da B verso A (ingresso dei dati), mentre per il resto delle operazioni da A verso B (uscita dei dati). Per il controllo dell'uscita G vengono considerati i segnali A9-A5, AEN, IORD\ e IOWR\. Con questi segnali è possibile abilitare il circuito per l'esecuzione di qualche operazione di I/O sulle relative porte, se il segnale AEN si trova a livello basso; in questo caso è ovviamente necessaria anche una precisa combinazione dei segnali di indirizzamento. Si può osservare che per il controllo del segnale G vengono sfruttati solo gli indirizzi da A9 ad A5, mentre per le uscite da CE1\ a CE3\ si utilizzano gli indirizzi da A9 ad A3. Questo si deve al fatto che A3 e A4 vengono impiegati per conoscere quale delle tre uscite deve essere abilitata. Inoltre, con A3 e A4 è possibile realizzare quattro combinazioni, anche se nel caso in esame se ne sfruttano solamente

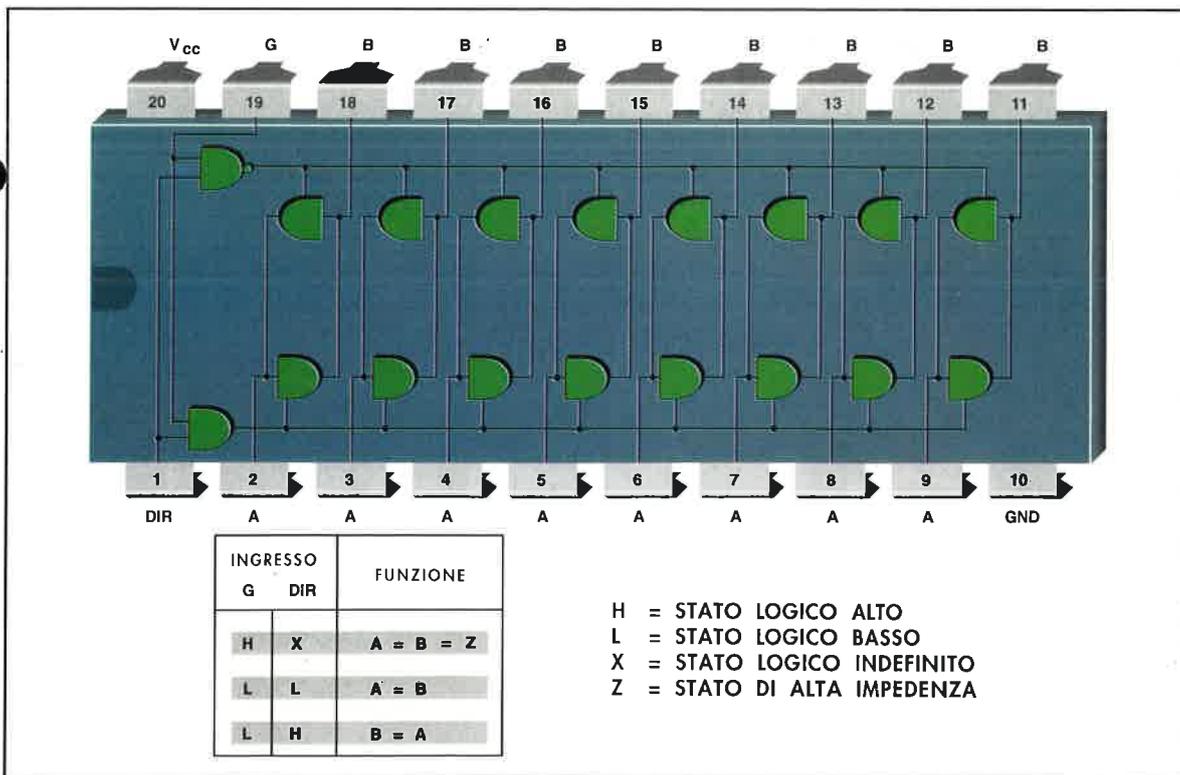
G_1	G_2	E	Q
H	X	X	Z
X	H	X	Z
L	L	L	L
L	L	H	H

Schema interno e tabella di funzionamento dell'integrato 74HCT541

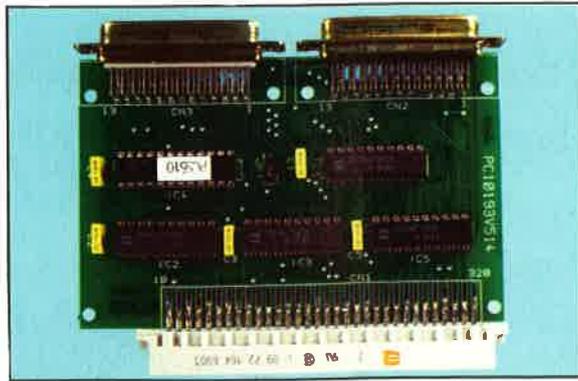
tre. Come conseguenza si ha che le uscite da CE1\ a CE3\ coprono meno indirizzi di quelli che G può riservare per l'abilitazione del buffer. G occupa gli indirizzi H300-H31F, mentre le uscite di abilitazione dei circuiti occupano gli indirizzi H300-H317, come già detto in precedenza. Anche questo non rappresenta un problema, poiché tutti questi indirizzi restano liberi per le schede sperimentali.
É inoltre possibile controllare il terminale G del buffer tramite un circuito esterno, semplicemente spostando il ponticello JP1 nella posizione 2. Questa operazione si rende necessaria quando viene richiesta l'abilitazione del buffer dei dati per indirizzi diversi da quelli analizzati sinora, o quando è necessario eseguire operazioni nella mappa di memoria.
Al circuito decodificatore arrivano anche le tre linee di indirizzo più alte, A17-A19. Per queste il circuito agisce da buffer, e permette di evitare l'impiego di un ulteriore integrato.

Dettaglio del ponticello JP1. Normalmente deve essere cortocircuitato nella posizione 1

MONTAGGIO DEL CIRCUITO

Prima di cominciare il montaggio del circuito bisogna verificare che la scheda, unitamente al suo connettore CN1, possa essere alloggiata correttamente nella parte posteriore del computer. In alcuni casi, la fessura nella quale dovrebbe

Al circuito decodificatore arrivano anche le tre linee di indirizzo più alte

INGRESSO G	INGRESSO DIR	FUNZIONE
H	X	A = B = Z
L	L	A = B
L	H	B = A

Schema interno e tabella di funzionamento dell'integrato 74HCT245

Scheda del decodificatore di indirizzi completamente montata

ELENCO COMPONENTI

Circuiti integrati

- IC1-IC3 = 74HCT541
- IC4 = PAL 20L8 (con il programma PCS510)
- IC5 = 74HCT245

Condensatori

- C1-C5 = 100 nF

Varie

- CN1 = Connettore maschio A + B a saldare
- CN2, CN3 = Connettore DB25 maschio a 90°
- JP1 = tre terminali maschi a saldare per circuito stampato
- Un jumper per il ponte JP1
- Strisce di terminali torniti per gli zoccoli dei circuiti integrati (almeno 104 pin)
- 1 Circuito stampato PC10193V514

essere adattata la scheda per essere connessa al PC potrebbe risultare protetta da una staffa che impedisce l'inserimento corretto del connettore. Quando si verifica questa situazione, è necessario smussare uno spigolo della scheda prima di iniziare il montaggio dei componenti. Lo spigolo che potrebbe essere interessato è generalmente quello alla sinistra del connettore CN1. Lo smusso deve essere eseguito per una profondità di circa 1,5 cm a partire dal bordo della scheda. Mentre si effettua questa operazione, bisogna stare attenti a non rovinare qualche pista situata nelle vicinanze, anche se questa possibilità risulta piuttosto remota.

Dopo aver eseguito questo intervento si può iniziare il montaggio, saldando innanzi tutto gli zoccoli per i circuiti integrati, o le file di terminali utilizzate al posto di questi. Di seguito si devono montare i tre terminali relativi al ponticello di commutazione JP1, il quale deve essere cortocircuitato sulla posizione 1. Successivamente si possono montare i connettori. Per quanto riguarda CN2 e CN3 non dovrebbero esserci problemi, mentre il montaggio di CN1 è più critico: controllare che la fila B del connettore corrisponda alla fila B del circuito stampato, che è quella presente sul lato componenti (come si può osservare nella figura relativa a questo particolare). Per rendere più semplice il montaggio del connettore è consigliabile inizialmente saldare solamente i due terminali più esterni; dopo aver verificato, ed eventualmente regolato, la correttezza dell'allineamento e dell'orientamento del connettore, si può procedere con la saldatura degli altri terminali.

Al termine si possono montare sulla scheda i condensatori di filtro e, dopo aver saldato questi ultimi, inserire i circuiti integrati negli zoccoli corrispondenti, verificandone il corretto orientamento.

EQUAZIONI DELLA PAL

/SA17 = /A17
/SA18 = /A18
/SA19 = /A19
/DIR = /IORD + /MRD
/G = /IOWR * A9 * A8 */A7 */A6 */A5 */AEN + /IORD *A9 *A8 */A7 */A6 */A5 */AEN
/CE1 = A9 * A8 */A7 */A6 */A5 */A4 */A3 */AEN */IOWR+ + A9 * A8 */A7 */A6 */A5 */A4 */A3 */AEN */IORD
/CE2 = A9* A8 */A7 */A6 */A5 */A4 * A3 */AEN */IOWR + + A9 * A8 */A7 */A6 */A5 */A4 * A3 */AEN */IORD
/CE3 = A9 * A8 */A7 */A6 */A5 * A4 */A3 */AEN */IOWR + + A9 * A8 */A7 */A6 */A5 * A4 */A3 */AEN */IORD

A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	INDIRIZZO	USCITA ATTIVA
1	1	0	0	0	0	0	X	X	X	H300 - 307	CE 1\
1	1	0	0	0	0	1	X	X	X	H302 - 30F	CE 2\
1	1	0	0	0	1	0	X	X	X	H310 - 317	CE 3\

X = STATO LOGICO INDEFINITO

Logica di decodifica delle tre uscite disponibili